

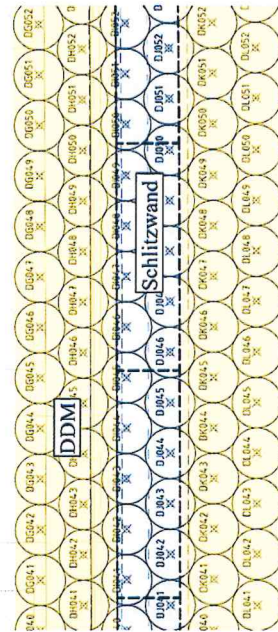
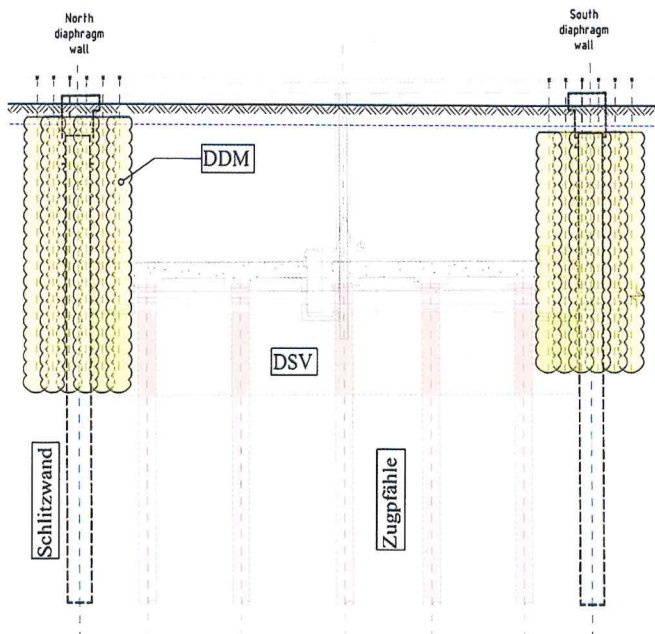


Österreichisches Spezialtiefbau Know-how bei anspruchsvollem Projekt in Großbritannien





Projektleiter DI Patrick Gabriel
(Züblin Spezialtiefbau Ges.m.b.H.).



Für die Errichtung der Unterführung wurden im stabilisierten Boden Schlitzwände hergestellt und Zugpfähle als Verankerung bis in den Kreidekalk geführt. Danach wurde mittels Düsenstrahlverfahren eine dichte Baugrubensohle erstellt. Die Grafik veranschaulicht die vorausseilende trockene Bodenstabilisierung (DDM) im Querschnitt (links) bzw. im Lageplan (rechts): DDM-Säulen (gelb) und Schlitzwand (blau).

Im Zentrum der nord-englischen Hafenstadt Kingston Upon Hull wird unter schwierigen geologischen Bedingungen und engen Platzverhältnissen eine 400 m lange Autobahn-Unterführung errichtet. Den Zuschlag für die Spezialtiefbauarbeiten erhielt die Firma Züblin Spezialtiefbau Ges.m.b.H., die mit der technischen Lösung die Auftraggeber überzeugte. Trotz der enormen Herausforderungen durch den Brexit, die Pandemie und die Baustellenlogistik, konnte der Spezialtiefbau planmäßig im Dezember 2023 abgeschlossen werden.

Kingston Upon Hull, kurz Hull, liegt an der Humber-Bucht an der englischen Ostküste. Die Humber-Bucht ist eine Flussmündung in die Nordsee, die durch Ebbe und Flut geprägt ist. Das Stadtgebiet von Hull ist flach und liegt nur wenige Meter über dem Meeresspiegel. Daraus resultiert nicht nur ein hoher Grundwasserspiegel, sondern auch ein sehr weicher Untergrund, der bis in eine Tiefe von 15 m überwiegend aus maritimen Sedimenten besteht.

Hull ist auch ein wichtiger Versorgungshafen für die Metropolregion Greater Manchester und Liverpool. Die Hauptverbindung für den Warentransport ist die Autobahn A63, die durch das Stadtzentrum von Hull verläuft und täglich von über 54.000 Fahrzeugen benutzt wird. Im Verlauf der A63 bildet der Kreisverkehr „Mytongate Junction“ einen stark frequentierten Verkehrsknotenpunkt, der nun durch die neue Unterführung entschärft wird.

Bauherr des Projekts ist National Highways, ein britisches Staatsunternehmen, das für den Betrieb, die Instandhaltung und den Ausbau der englischen Autobahnen und Hauptverkehrsstraßen zuständig ist. Auftraggeber ist die Firma Balfour Beatty Civil Engineering Limited, eines der zehn umsatzstärksten europäischen Bauunternehmen. Die ersten Studien zu diesem Projekt erfolgten in den frühen 1990er Jahren. Mit der tatsächlichen Umsetzung wurde im Jahr 2020 begonnen, die Arbeiten sollen 2025





Einbringung eines Bewehrungskorbes
in eine der Schlitzwände.



abgeschlossen sein. Für die Planung zeichnet das international tätige Planungsbüro Arup verantwortlich.

Sowohl dem Bauherren als auch dem Auftraggeber war bewusst, dass die besonderen Bodenverhältnisse in der Stadt erhebliche Risiken für das Projekt mitbringen. Die Eckpunkte für den Spezialtiefbau waren daher vorgegeben: Zunächst musste der Boden stabilisiert werden um dann eine seitliche Umschließung und eine Abdichtung nach unten zu errichten. Aufgrund der dynamischen Auftriebskräfte durch den schwankenden Grundwasserspiegel muss die Konstruktion in den stabileren Felsuntergrund in 20 m Tiefe rückverankert werden.

Seit 2016 unterstützten die Experten des Züblin-Spezialtiefbauteams als Berater die Planung der neuen Unterführung. Auf Basis der geologischen Gegebenheiten entwickelten sie eine Ausführungs-Variante, bei der die Bodenstabilisierung im Dry-Deep-Mixing-Verfahren zur Ermöglichung einer Schlitzwandherstellung in den marinen Sedimenten erfolgt. Bei diesem Verfahren – das zu den Trockenmischverfahren gehört – wird ein Bindemittel-Gemisch mittels Druckluft über Düsen eingeblasen und mit dem Boden vermischt. Der Boden weist danach eine höhere Scherfestigkeit, eine geringere Durchlässigkeit und eine höhere Steifigkeit auf.

Dazu DI Patrick Gabriel, Projektleiter der Züblin Spezialtiefbau Ges.m.b.H.: „Von Beginn an war klar, dass im Rahmen der Spezialtiefbauarbeiten Schlitzwände, Zugpfähle und eine DSV-Sohle zum Einsatz kommen. Ein großes Fragezeichen war jedoch die Herstellung der Schlitzwände in dem weichen Boden, die bei diesem Projekt nur in Verbindung mit einer Bodenstabilisierung möglich war. Die Bodenstabilisierung sorgt für die äußere Standsicherheit des offenen Schlitzes, reduziert die vertikalen und horizontalen Verformungen während der Herstellung und verringert das Überprofil – alleine das Gewicht des Frischbetons würde ausreichen, um den weichen Boden zu verdrängen. Es war aus unserer Sicht nicht sinnvoll, in einen Boden mit so hohem Wassergehalt durch ein Nassmischverfahren noch zusätzlich Wasser einzubringen. Daher haben wir uns für das Dry-Deep-Mixing-Verfahren entschieden, mit dem wir in Skandinavien bereits sehr gute Erfahrungen gemacht haben.“

Alle Baubeteiligten einigten sich im Jahr 2020 auf die Ausführung eines Probefeldes, um die Kombination der eingesetzten Bauverfahren in dem herausfordernden Baugrund vorab zu testen. Das komplette Equipment auf dem >



Eine Bauer BG33 bei der Pfahlherstellung unter Wasserauflast.

Probefeld wurde von der Züblin Spezialtiefbau Ges.m.b.H. beige stellt. Unter anderem wurden Schlitzwandelemente in verschiedenen Größen sowohl stabilisiert als auch unstabilisiert getestet. So konnte überprüft werden, welche Variante die bestgeeignete ist, um die enge Vorgabe hinsichtlich der Verformung des Bodens von 10 mm einzuhalten. Dabei stieß das Team auf spezielle Herausforderungen hinsichtlich der eingesetzten Stützflüssigkeit und Bindemittel für die Bodenstabilisierung. Durch Laborversuche, begleitend zum Probefeld, konnte ein optimales Bindemittel für die Bodenstabilisierung und eine optimale Bentonit-Rezeptur gefunden werden. Auf dem Probefeld wurde auch die DSV-Technik getestet und die Belastungsfähigkeit der Zugpfähle mit Zugversuchen überprüft. So konnte ein reibungsloser Start des komplexen Hauptprojektes mit deutlich reduziertem Risiko sichergestellt werden. Nachdem die Züblin Spezialtiefbau Ges.m.b.H. bereits im Early Contractor Involvement (ECI) mit der Qualität der Unterlagen überzeugt

hatte, wurde sie nach dem erfolgreichen Abschluss des Probefelds mit der Durchführung der Spezialtiefbauarbeiten beauftragt.

Baukultur in Großbritannien

Projektleiter DI Patrick Gabriel über die Besonderheiten der Projektabwicklung in Großbritannien: „Was die Technik im Spezialtiefbau betrifft, so kann man sagen, dass man in Großbritannien von uns gelernt hat. Im Gegenzug können wir in Österreich aber sehr viel von den Vertragsmodellen in Großbritannien lernen. Es ist vereinfacht gesagt partnerschaftliches Bauen auf Basis einer definierten Zielsetzung. Vertragliche Standardprozesse werden sorgfältig von allen Vertragspartnern eingehalten, damit die Zusammenarbeit funktioniert. Ab einer gewissen Projektgröße gibt es in England eine Geotechnical Steering Group aus Auftraggeber, Experten, Planern und ausführenden Firmen. Regelmäßig gibt es Treffen und Abstimmungen, und in dieser Runde werden alle Entscheidungen zusammen

getroffen. Zu den Standardprozessen gehört ebenso eine für alle geltende Warnpflicht: Wer etwas bemerkt, was das Projekt verzögern oder das Budget erhöhen könnte, hat die Verpflichtung, diese Information sofort an alle weiterzugeben. In Großbritannien versucht man durch ein Early Contractor Involvement (ECI) die Baufirmen so früh wie möglich einzubinden. Der Hintergrund: Die Planer bekommen schon sehr früh praktische Informationen zur Bauausführung, die Baufirmen können die Planung noch beeinflussen und die Auftraggeber haben den Vorteil, die Kosten bereits zuverlässig zu kennen. Zusammen einigt man sich auf ein Zielbudget. Wird dieses Budget eingehalten, machen alle Gewinne. Wird es überschritten, dann zahlen alle drauf. Ein eigenes Thema ist die englische Sicherheitskultur am Bau. Wenn man als Österreicher mit der britischen Baukultur zum ersten Mal konfrontiert wird, dann kommt einem auf dem ersten Blick Vieles überreguliert vor. Mittlerweile verstehe ich die Sicherheitskultur besser und um ehrlich zu sein, schätze ich sie sehr, denn die Unfallstatistik spricht eine klare Sprache. Mit einem Fokus auf Gefahrenquellen und ständigem Lernen nach Beinaheunfällen wird der Arbeitsschutz permanent verbessert. Kein Vorfall wird auf die leichte Schulter genommen. Im Gegenteil: die Arbeit wird sofort gestoppt und es wird gründlich eine intensive Ursachenforschung betrieben.“

Großgeräte-Tetris

Vom Ablauf her wurde im Rahmen der Spezialtiefbauarbeiten zunächst ein Streifen stabilisiert und in diesem die Schlitzwand ausgehoben. Im nächsten Schritt wurden die Zugpfähle, die in eine Tiefe von bis zu 30 m reichen, in Form hoch bewehrter Bohrpfähle im Kreidekalk

DATEN & FAKTEN

Projekt:	A63 Kingston Upon Hull, Großbritannien
Bauherr:	National Highways
Auftraggeber:	Balfour Beatty Civil Engineering Limited.
Planung:	Arup
Spezialtiefbau:	Ed. Züblin AG - UK Branch London Züblin Spezialtiefbau Ges.m.b.H. Wien
Leistung:	12.500 DDM (Dry-Deep-Mixing)-Säulen (trockene Bodenstabilisierung) 15.500 m² Schlitzwand (1,0 m) 367 Pfähle (900 mm / 1.200 mm) 7.200 DSV-Säulen (25.000 m³)
Bauzeit:	Juli 2020 - Dezember 2024

verankert. Danach wurde der DSV-Körper zwischen den Schlitzwänden und den Bohrpfählen hergestellt. All diese Baumaßnahmen mussten unter engsten Verhältnissen umgesetzt werden, die sich aufgrund der zahlreichen Verkehrsumlegungen ständig veränderten. Unter anderem wurde für die Errichtung der Südwand eine temporäre Verkehrsführung eingerichtet, diese nach Fertigstellung wieder abgebrochen und mit einem neuen Verkehrskonzept die Nordwand errichtet. Dabei mussten stets vier Fahrspuren zur Verfügung stehen und auch die Straße zum Bahnhof und zum Krankenhaus von Hull musste immer angebunden sein.

Angesichts dieser Rahmenbedingungen war die Logistik die größte Herausforderung, denn die Großgeräte mussten in der richtigen Abfolge koordiniert werden, um eine kontinuierliche Auslastung aller Gewerke sicherzustellen. Zum Einsatz kamen mehrere Geräte aus dem Fuhrpark der Züblin Spezialtiefbau Ges.m.b.H.: für die Bodenstabilisierung eine Bauer RG19-T, für die Schlitzwand-Herstellung ein Liebherr HS8130, für die Zugpfähle eine Bauer BG33 und für die DSV-Arbeiten eine SPD JG13 und Comacchio MC24.



Für das Projekt hat Züblin Spezialtiefbau Ges.m.b.H. gemeinsam mit den Projektpartnern Arup, National Highways und Balfour Beatty im September 2022 den Ground Engineering Award in der Kategorie „technische Spitzenleistung“ erhalten. Nicht ganz ein Jahr später – Juli 2023 – zusätzlich noch den Health and Safety Award für innovative Sicherheitsverbesserungen.

Brexit, Pandemie und andere Herausforderungen

Projektleiter DI Patrick Gabriel: „Die erfolgreiche Herstellung des Probefelds erfolgte noch zu 100% mit österreichischem und deutschem Personal der Züblin Spezialtiefbau Ges.m.b.H.. Mit dem Brexit und dem Austritt des Vereinigten Königreichs aus dem EU-Binnenmarkt und

Zollunion Ende 2020 war dann plötzlich alles unglaublich kompliziert. Die Personen, die zuvor bereits vor Ort waren, durften zwar weiterarbeiten, wir benötigten aber natürlich zusätzliches Personal. Wir haben dann begonnen, mit unseren Leuten britische Maschinisten auf den Spezialgeräten auszubilden. In der Folge waren die verschiedenen Einsatzbereiche unterschiedlich stark mit Briten besetzt. Durch die Pandemie ist der Brexit dann aber fast in den Hintergrund gerückt. Abwechselnde Lockdowns und Quarantänepflicht haben die Reisetätigkeit extrem erschwert. Es ist ein eigenartiges Gefühl, alleine durch große Flughafenbereiche zu gehen. Bis zur Lockerung im Frühjahr 2022 war ich aufgrund der Einreise-Vorschriften mehr Jurist als Techniker. Trotzdem konnten wir die Spezialtiefbauarbeiten im Dezember 2023 planmäßig abschließen. Jetzt erfolgen die Aushubarbeiten, nach deren Abschluss wird die Bodenplatte für die Fahrspuren betoniert. Unser Equipment ist während des Aushubs für alle Fälle aber noch vor Ort. Ich bin überzeugt: Wenn in einigen Millionen Jahren wieder die Dinosaurier die Welt beherrschen, dann werden auch sie noch diese Unterführung benutzen können.“

Keestrack

PERFORMANCE IN EVERY DETAIL

**RAUPENMOBILE SIEB- UND BRECHERANLAGEN
HALDENBÄNDER, SICHTER, SPRÜHER**

mineraltech
www.mineraltech.at



Gruppe

VERTRAGSHÄNDLER, MIET- UND SERVICEPARTNER FÜR:

Keestrack

SBM
MINERAL PROCESSING

mineraltech - ing. erwin hofstätter GmbH, 2512 Tribuswinkel, Werksgasse 11, Zentrale: +43 (0) 664 80 82 82 82, mail: office@mineraltech.at
mineraltech west - Handel mit Aufbereitungsanlagen GmbH, 6911 Lochau, Hofriedenstraße 71, Zentrale: +43 (0) 664 80 82 82 18